

Белорусский государственный университет



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Л. Толстик

« 30 » июля 2015 г.

Регистрационный № УД - 452/уч.

Систематика микроорганизмов

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 01 03 Микробиология

2015 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 01 03-2013, типовой учебной программы СИСТЕМАТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ, № ТД-Г. 445/тип. 2013 г. и учебных планов УВО № G31-129/уч. 2013 г., № G31з-156/уч. 2013 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Владимир Васильевич Лысак, декан биологического факультета Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

Ольга Валентиновна Фомина, доцент кафедры микробиологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой микробиологии Белорусского государственного университета (протокол № 33 от 23 июня 2015 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 6 от 29 июня 2015 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа УВО по учебной дисциплине «Систематика микроорганизмов» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования первой ступени по специальности 1-31 01 03 «Микробиология».

Систематика микроорганизмов является одним из разделов микробиологии, изучение которого позволит студентам получать глубокие, системные знания о мире микроорганизмов, их свойствах, распространении и роли в природе, характерных особенностях процессов жизнедеятельности, а также об их значении для человека. Обучающиеся смогут свободно ориентироваться в большом разнообразии таксономических групп микроорганизмов, у них сформируются четкие современные представления о систематике и номенклатуре этих организмов, их морфологии и строении клеток, физиолого-биохимических особенностях и циклах развития. В курсе также рассматриваются вопросы потенциального использования микроорганизмов в научных исследованиях и практической деятельности человека.

Разделы программы позволяют студентам составить мнение о разных группах микроорганизмов и сформировать общее представление о микроорганизмах в целом. Представленный материал призван обеспечить достаточный уровень знаний у современных специалистов-микробиологов, имеющих не только должную теоретическую подготовку, но и способных применять свои знания на практике.

Предлагаемый для изучения материал группируется и рассматривается таким образом, что в одних случаях характеризуются отдельные таксономические группы микроорганизмов, а в других – их определенные физиологические группы. Это обусловлено тем, что среди микроорганизмов сложно выделить наиболее интересные, важные или полезные. Все известные виды представляют существенный научный и практический интерес, выполняя свои функции и занимая свою экологическую нишу.

Курс «Систематика микроорганизмов» связан с дисциплинами «Основы ботаники», «Основы зоологии», «Культивирование микроорганизмов», «Структурная организация клеток микроорганизмов».

Цель курса – сформировать у студентов представление об особенностях жизнедеятельности и организации прокариотических и эукариотических микроорганизмов и их положении в общей системе органического мира.

Задачи:

- рассмотреть принципы и подходы, используемые в современной классификации микроорганизмов;
- ознакомить с общей характеристикой основных высших таксонов и современными представлениями о систематике и номенклатуре микроорганизмов;

- изучить физиолого-биохимические, морфологические, генетические, экологические особенности и роль в природе представителей важнейших групп микроорганизмов;

- оценить возможности потенциального использования прокариотических и эукариотических микроорганизмов в научных исследованиях и практической деятельности человека.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- критерии систематики микроорганизмов;
- современные классификации (филогенетическую и фенотипическую) микроорганизмов;
- характеристику основных групп микроорганизмов и их представителей;
- использование микроорганизмов на практике;

уметь:

- ориентироваться в многообразии мира микроорганизмов;
- применять полученные знания при изучении других микробиологических дисциплин;
- применять полученные знания в дальнейшей практической деятельности;

владеть:

- методами изучения морфологических и физиолого-биохимических свойств микроорганизмов;
- основными принципами видовой идентификации микроорганизмов.

Изучение учебной дисциплины «Систематика микроорганизмов» должно обеспечить формирование у специалиста следующих компетенций:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

ПК-1. Квалифицированно проводить научные исследования в области биохимии и молекулярной биологии, проводить анализ результатов экспериментальных исследований, формулировать из полученных результатов корректные выводы.

ПК-2. Осваивать новые модели, теории, методы исследования, разрабатывать новые методические подходы.

ПК-3. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составлять аналитические обзоры.

ПК-4. Готовить научные статьи, сообщения, доклады и материалы к презентациям.

ПК-5. Составлять и вести документацию по научным проектам исследований.

ПК-6. Квалифицированно проводить научно-производственные исследования, выбирать грамотные и экспериментально обоснованные методические подходы, давать рекомендации по практическому применению

полученных результатов.

ПК-7. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научно-технических и других информационных источниках.

ПК-8. Организовывать работу по подготовке научных статей и заявок на изобретения и лично участвовать в ней.

ПК-9. Проводить патентную работу, составлять патентные заявки.

ПК-10. Организовывать работу по обоснованию целесообразности научных проектов и исследований.

ПК-11. Составлять и вести документацию по научно-производственной деятельности.

В соответствии с учебным планом УВО дневной формы получения образования программа рассчитана на 154 часа, из них аудиторных 68 часов. Распределение по видам занятий: лекции – 50 часов, лабораторные занятия – 14 часа, аудиторный контроль управляемой самостоятельной работы – 4 часа.

В соответствии с учебным планом заочной формы получения образования программа рассчитана на 154 часа, из них аудиторных 24 часа. Распределение по видам занятий: лекции – 20 часов, лабораторные занятия – 4 часа.

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. ВВЕДЕНИЕ

Общая характеристика микроорганизмов. Основные отличия клеток эукариотических микроорганизмов от прокариотических. Важнейшие группы микроорганизмов и научное обоснование отнесения простейших, микроскопических водорослей, грибов и грибоподобных организмов к эукариотическим микроорганизмам.

Традиционная и современная классификационные схемы микроорганизмов. Принципы систематики. Филогенетическая (естественная) и фенотипическая (искусственная) классификация. Критерии систематики. Генетические критерии систематики: определение относительного содержания ГЦ-пар в ДНК, гибридизация нуклеиновых кислот, определение нуклеотидных последовательностей в молекулах ДНК или РНК (секвенирование), применение генных (ДНК-зондов), полимеразная цепная реакция, рестрикционный анализ ДНК, методы генетического анализа. Фенотипические критерии систематики. Серологические критерии систематики.

2. ПРОКАРИОТИЧЕСКИЕ МИКРООРГАНИЗМЫ

Фототрофные бактерии. Основные свойства фототрофных бактерий. Систематика. Практическое значение. Оксигенный фотосинтез у цианобактерий и прохлорофит. Аноксигенный фотосинтез у зелёных и пурпурных бактерий, гелиобактерий. Фотореакции у пурпурных и зеленых бактерий. Пути фиксации углекислого газа фотосинтезирующими бактериями. Пурпурные бактерии, их

характеристика, систематика и распространение в природе. Зеленые бактерии, их характеристика, систематика и распространение в природе. Гелиобактерии: систематика и распространение в природе. Цианобактерии: характеристика биологических свойств и физиологические особенности. Прохлорофиты. Галобактерии. Бесхлорофильный фотосинтез у галобактерий.

Хемолитотрофные бактерии. Основные группы хемолитотрофных бактерий. Распространение и роль в природе. Нитрифицирующие бактерии, их характеристика. Процесс нитрификации и его роль в круговороте веществ в природе. Характеристика бесцветных серобактерий, их распространение в природе. Железобактерии, их характеристика. Механизм окисления железа. Водородные и карбоксидобактерии, их характеристика и распространение в природе.

Семейство *Pseudomonadaceae*: систематика, основные свойства важнейших представителей. Род *Pseudomonas*. Систематика. Биохимические особенности рода *Pseudomonas*. Роль в природе и практическое значение. Бактерии рода *Pseudomonas* – продуценты пигментов и антибиотических веществ.

Семейство *Enterobacteriaceae*: систематика, основные свойства важнейших представителей. Распространение в природе. Брожение смешанного типа. Характеристика представителей рода *Escherichia*. Бактерии *E.coli* – объекты интенсивного лабораторного исследования. Характеристика бактерий родов *Shigella*, *Salmonella*, *Klebsiella*, *Citrobacter*, *Proteus*, *Serratia*, *Hafnia*, *Edwardsiella*, *Yersinia*, *Morganella*, *Providencia*, *Pantoea*, *Erwinia*, *Enterobacter*, *Pectobacterium*, *Dickeya*.

Азотфиксирующие бактерии. Свободноживущие, симбиотические и ассоциативные азотфиксирующие бактерии: систематика, характеристика, распространение в природе. Практическое значение азотфиксирующих бактерий, их роль в круговороте азота в природе. Химизм фиксации молекулярного азота. Генетический контроль фиксации молекулярного азота у бактерий.

Грамположительные бактерии, образующие эндоспоры: систематика, характеристика, распространение в природе и практическое значение. Патогенные представители.

Молочнокислые бактерии: систематика, характеристика, распространение в природе и практическое значение. Молочнокислое брожение. Патогенные представители и их факторы вирулентности.

Коринеформные бактерии: систематика, характеристика, распространение в природе и практическое значение.

Пропионовокислые бактерии: систематика, характеристика, распространение в природе и практическое значение Пропионовокислое брожение.

Актиномицеты: систематика актиномицетов и характеристика их биологических свойств. Нокардиоформные актиномицеты, актинопланы, стрептомицеты, мадурамицеты, роды с многогнездными спорангиями и другие актиномицеты. Распространение, роль в природе и практическое значение.

Микобактерии: систематика, характеристика, распространение в природе. Патогенные представители микобактерий. Факторы вирулентности.

Микоплазмы: систематика и биологические свойства. Факторы вирулентности фитопатогенных микоплазм и микоплазм патогенных для человека и животных. Распространение в природе. Практическое значение.

Архебактерии. Отличие архебактерий от эубактерий. Характеристика основных физиологических групп архебактерий (метаногенных бактерий; анаэробных серовосстанавливающих бактерий; экстремальных термофилов, метаболизирующих молекулярную серу; термоацидофильных микоплазм и экстремально галофильных бактерий). Распространение и роль в природе, практическое использование.

Метилотрофные бактерии. Общая характеристика метилотрофных бактерий. Распространение в природе. Систематика и основные свойства облигатных метилотрофных бактерий. Систематика и основные свойства факультативных метилотрофных бактерий. Ассимиляция одноуглеродных соединений метилотрофными бактериями по рибулозомонофосфатному, рибулозобифосфатному и сериновому путям. Практическое значение метилотрофных бактерий.

3. ЭУКАРИОТИЧЕСКИЕ МИКРООРГАНИЗМЫ

Гетеротрофные протисты как объекты микробиологии. Краткая характеристика основных групп простейших в соответствии с современной классификацией; их клеточное строение, способы размножения, жизненные циклы, физиолого-биохимические особенности, основные типы питания и области распространения на примере важнейших представителей каждого типа. Протисты как объект научных исследований и их практическое значение.

Микроскорические водоросли. Общая характеристика микроскопических водорослей как эукариотических микроорганизмов. Основные признаки, отличающие водоросли от высших растений и животных. Структурное разнообразие водорослей, организация фотосинтетического аппарата, способы размножения, места обитания. Систематическое положение и краткая

характеристика основных отделов микроскопических водорослей с учетом их морфологических и физиологических особенностей и циклов развития. Использование одноклеточных водорослей как модельных объектов в научных исследованиях. Значение водорослей в народном хозяйстве.

Грибоподобные организмы

Настоящие слизевики. Примитивная организация группы микроорганизмов, близких к грибам, и их систематика. Особенности строения и качественный состав вегетативного тела слизевиков. Плазмодий и склероций. Особенности полового и бесполого размножения слизевиков. Сапротрофные и фитопатогенные формы миксомицетов.

Плазмодиофоромикоты. Общая характеристика плазмодиофоромикот как облигатных внутриклеточных паразитов. Систематическое положение. Стадии и особенности циклов развития важнейших представителей. Паразитический плазмодий. Практическое значение наиболее вредоносных видов.

Диктиостелиевые как низко организованные микроорганизмы. Систематическое положение, стадии и особенности трофической и расселительных стадий жизненного цикла. Строение вегетативного тела и особенности размножения. Формирование псевдоплазмодия. Роль в природе, хищные формы. Значение наиболее изученных представителей данного отдела эукариотических микроорганизмов.

Акразиевые как низко организованные микроорганизмы. Систематика, стадии и особенности развития, внешнее сходство и существенные отличия от истинных миксомицетов и диктиостелиевых. Псевдоплазмодий и плодовые тела. Циклы развития и значение акразиевых.

Лабиринтуломикоты. Общая характеристика и систематика отдела. Строение вегетативного тела и его основные формы: сетчатый плазмодий и одноклеточные талломы. Особенности бесполого размножения. Циклы развития и особенности жизнедеятельности важнейших представителей отдела. Научное и практическое значение.

Гифохитридиомикоты. Общая характеристика и систематика отдела. Строение вегетативного тела, типы талломов, особенности полового и бесполого размножения, строение и состав оболочки клеток, среда обитания. Циклы развития и особенности жизнедеятельности важнейших представителей отдела. Значение некоторых гифохитридиевых, являющихся активными внутриклеточными паразитами.

Оомикоты. Общая характеристика и систематика отдела. Строение вегетативного тела, особенности полового и бесполого размножения, строение

и состав оболочки клеток, среда обитания. Циклы развития и особенности жизнедеятельности важнейших представителей отдела. Экономическая важность некоторых оомикот, являющихся активными паразитами высших растений и животных.

Грибы

Основные принципы и важнейшие признаки, лежащие в основе систематики грибов (особенности организации вегетативного тела, химический состав клеточных стенок, особенности размножения и жизнедеятельности, распространения в природе и образа жизни). Традиционная и современная классификационные схемы грибов. Общие черты и существенные различия грибов, относящихся к разным таксонам. Макро- и микромицеты. Микромицеты как эукариотические микроорганизмы. Эволюция грибов.

Хитридиомикоты. Общая характеристика и систематика отдела. Основные особенности представителей отдела: степень развития вегетативного тела, способы размножения, образ жизни. Циклы развития, физиологические и морфологические особенности важнейших представителей. Большое практическое значение хитридиомикот, как фитопатогенов, так и паразитов животных.

Зигомикоты. Общая характеристика отдела. Систематика, особенности полового процесса и бесполого размножения, строение мицелия, образ жизни. Народно-хозяйственное значение фитопатогенных грибов порядка *Mucorales*. Особенности строения, циклы развития и характер вызываемых ими заболеваний. Научный и практический интерес к грибам порядка *Entomophthorales* – паразитам насекомых: их жизненные циклы и физиолого-биохимические особенности.

Аскомикоты. Особенности организации мицелия аскомикот, относящихся к высокоорганизованным грибам. Особенности бесполого размножения. Формы полового процесса. Форма и строение асков, характер их формирования и размещение. Основы систематики аскомикот. Циклы развития, характерные особенности жизнедеятельности и значение важнейших представителей данного отдела. Использование аскомикот в генетических исследованиях. Общая характеристика дрожжей. Особенности строения вегетативного тела и процессов размножения дрожжевых грибов. Практическое значение сахаромицетовых дрожжей. Использование дрожжей в микробиологическом производстве в качестве продуцентов биологически ценных веществ. Роль дрожжей в разработке общих проблем генетики эукариот. Дрожжи-сахаромицеты как важнейший объект генной инженерии.

Базидиомицеты как эукариотические микроорганизмы. Общая характеристика и систематика представителей отдела. Организация мицелия, морфологические и физиолого-биохимические особенности жизнедеятельности

и особенности размножения; особенности полового процесса и циклы развития; биологическое и практическое значение и особенности образа жизни важнейших базидиомикот.

Дейтеромикоты. Общая характеристика формального отдела. Особенности систематики грибов, относящихся к данному отделу. Строение мицелия и пути его формирования у несовершенных грибов. Характерные особенности процессов размножения и циклов развития важнейших представителей. Гетерокариозис и парасексуальный процесс. Основные физиолого-биохимические характеристики, распространение в природе и значение в практической деятельности человека данных грибов. Дейтеромикоты – продуценты антибиотиков и антагонисты фитопатогенных микроорганизмов; возбудители опасных заболеваний животных и растений. Хищные гифомицеты (приспособление к хищному образу жизни и значение в природе).

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение Сравнительная характеристика морфологических, физиолого-биохимических и генетических признаков прокариотических и эукариотических микроорганизмов. Особенности их классификации, жизнедеятельности и возможностей использования в научно-практической деятельности человека. Современные схемы идентификации и классификации. Признаки, используемые как систематические.	2						
2.	2. Прокариотические микроорганизмы 2.1. Фототрофные бактерии Основные группы фототрофных бактерий. Организация фотосинтетического аппарата и фотосинтетические пигменты. Систематика и общая характеристика классов.	2					2	Промежуточный зачет
	2.2. Хемолитотрофные бактерии Общая характеристика группы. Систематика, общая характеристика, особенности жизнедеятельности распространение и научно-практическое значение представителей основных групп хемолитотрофных бактерий.	2						

	<p>2.3. Семейство Pseudomonadaceae. Семейство Enterobacteriaceae Систематика, общая характеристика, особенности жизнедеятельности и научно-практическое значение важнейших представителей семейств Enterobacteriaceae и Pseudomonadaceae.</p> <p>2.4. Азотфиксирующие бактерии Азотфиксирующие бактерии. Систематика, характеристика, особенности процесса азотфиксации, значение. Молочнокислые бактерии Молочнокислые бактерии. Систематика, распространение, общая характеристика и практическое значение.</p> <p>2.5. Грамположительные бактерии, образующие эндоспоры Семейство Bacillaceae. Систематика, общая характеристика, особенности процесса спорообразования, распространение и значение.</p> <p>2.6. Коринеформные бактерии. Пропионовокислые бактерии Коринеформные и родственные им организмы. Систематика, общая характеристика, особенности жизнедеятельности, распространение и научно-практическое значение.</p> <p>2.7. Актиномицеты. Микобактерии. Микоплазмы Актиномицеты и родственные им организмы. Систематика, общая характеристика, особенности жизнедеятельности, распространение и научно-практическое значение.</p> <p>2.8. Архебактерии Архебактерии. Систематика. Особенности организации и жизнедеятельности. Эволюционное значение. Общая характеристика, распространение и значение.</p>	6			4			
		2						
		2			2			
		2						
		4			4			
		2						

[illegible]

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(заочная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение Сравнительная характеристика морфологических, физиолого-биохимических и генетических признаков прокариотических и эукариотических микроорганизмов. Особенности их классификации, жизнедеятельности и возможностей использования в научно-практической деятельности человека. Современные схемы идентификации и классификации. Признаки, используемые как систематические.	2						
2.	2. Прокариотические микроорганизмы 2.1. Фототрофные бактерии Основные группы фототрофных бактерий. Организация фотосинтетического аппарата и фотосинтетические пигменты. Систематика и общая характеристика классов. Хемолитотрофные бактерии Общая характеристика группы. Систематика, общая характеристика, особенности жизнедеятельности распространение и научно-практическое значение	2			2			

<p>представителей основных групп хемолитотрофных бактерий.</p> <p>2.2. Семейство Pseudomonadaceae. Семейство Enterobacteriaceae Систематика, общая характеристика, особенности жизнедеятельности и научно-практическое значение важнейших представителей семейств Enterobacteriaceae и Pseudomonadaceae. Азотфиксирующие бактерии Азотфиксирующие бактерии. Систематика, характеристика, особенности процесса азотфиксации, значение.</p> <p>2.3. Молочнокислые бактерии Молочнокислые бактерии. Систематика, распространение, общая характеристика и практическое значение.</p> <p>Грамположительные бактерии, образующие эндоспоры Семейство Bacillaceae. Систематика, общая характеристика, особенности процесса спорообразования, распространение и значение.</p> <p>2.4. Коринеформные бактерии. Пропионовокислые бактерии Коринеформные и родственные им организмы. Систематика, общая характеристика, особенности жизнедеятельности, распространение и научно-практическое значение.</p> <p>Актиномицеты. Микобактерии. Микоплазмы Актиномицеты и родственные им организмы. Систематика, общая характеристика, особенности жизнедеятельности, распространение и научно-практическое значение.</p> <p>2.5. Архебактерии Архебактерии. Систематика. Особенности организации и жизнедеятельности. Эволюционное значение. Общая характеристика, распространение и значение.</p>	2						
	2						
	2						
	2						
	2						

	Метилотрофные бактерии Метилотрофные бактерии. Основные физиологические группы, особенности метаболизма, распространение и значение.							
3.	<p>3. Эукариотические микроорганизмы</p> <p>3.1. Гетеротрофные протисты Систематика и краткая характеристика основных групп. Клеточная организация, особенности жизнедеятельности и циклы развития на примере важнейших представителей. Использование в научных исследованиях и различных отраслях народного хозяйства.</p> <p>3.2. Микроскопические водоросли Систематика и краткая характеристика основных отделов микроскопических водорослей. Сравнительная характеристика важнейших представителей с учетом особенностей организации и жизненных циклов. Значение для деятельности человека.</p> <p>3.3. Грибоподобные организмы Общая характеристика и систематика. Основные особенности существования, циклы развития. Способы размножения, практическое значение. Особенности строения вегетативного тела. Значение в природе и деятельности человека.</p> <p>3.4. Грибы Основы классификации грибных организмов. Общая характеристика и основные особенности развития. Способы размножения и питания. Экологические группы грибов. Научно-практическое значение. Дрожжевые грибы: практическое и научное значение.</p>	2			2			
		2						
		2						
		2						

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. *Бабьева, И. П.* Биология дрожжей / И. П. Бабьева, И. Ю. Чернов. М. : Товарищество научных изданий КМК, 2004.
2. *Беккер, З. Э.* Физиология и биохимия грибов / З. Э. Беккер. М. : Изд-во Моск. Ун-та, 1988.
3. *Белякова, Г. А.* Ботаника. Водоросли и грибы / Г. А. Белякова, Ю. Т. Дьяков, К. Л. Тарасов. М. : Издат. цент «Академия», 2010. Т. 1–2.
4. *Билай, В. И.* Основы общей микологии / В. И. Билай. Киев : Наук. думка, 1989.
5. *Гарибова, Л. В.* Основы микологии: морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов / Л. В. Гарибова, С. Н. Лекомцева. М. : Товарищество научных изданий КМК, 2005.
6. *Гусев, М. В.* Микробиология / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. М. : Издательский центр «Академия», 2003.
7. *Карпов, С. А.* Строение протистов: Учеб. пособие / С. А. Карпов. СПб. : ТЕССА, 2001.
8. *Киселева, Б.С.* Энтеробактерии / Б.С. Киселева. – М. : Медицина, 1985.
9. *Кондратьева, Е. Н.* Фототрофные микроорганизмы / Е. Н. Кондратьева, И. В. Максимова, В. Д. Самуйлов. – М. : Изд-во МГУ, 1989.
10. *Лысак, В.В.* Микробиология / В. В. Лысак. Минск : БГУ, 2008.
11. *Мюллер, Э.* Микология / Э. Мюллер, В. Леффлер. М. : Мир, 1995.
12. *Саут, Р.* Основы альгологии / Р. Саут, А. Уиттик. М. : Мир, 1990.
13. Современная микробиология / под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрevesa, Г. Шлегеля. М. : Мир, 2005. Т. 1–2.
14. *Хадорн, Э.* Общая зоология / Э. Хадорн, Р. Венер. М. : Мир, 1989.
15. *Хаусман, К.* Протозоология / К. Хаусман. М. : Мир. 1988.
16. *Черепанова, Н.П.* Систематика грибов: Учеб. Пособие / Н. П. Черепанова. Спб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2004.
16. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology* / Editor-in-Chief G. M. Garrity. New York: Springer, 2001–2003, V. 1–5.

Дополнительная

1. *Бери, Д.* Биология дрожжей / Д. Берри. М. : Мир, 1985.
2. *Билай, В.И.* Определитель токсинобразующих микромицетов / В. И. Билай, З. А. Курбацкая. Киев : Наук. думка, 1990.
3. *Блохина, И. Н.* Геносистематика бактерий / И.Н. Блохина, Г.Ф. Леванова. – М. : Наука, 1976.
4. Ботаника: Курс альгологии и микологии: Учебник / Под ред Ю.Т. Дьякова. – М. : Изд-во МГУ, 2007.

5. Генетика и физиология микроорганизмов – перспективных объектов генной инженерии // сб. науч. тр. Пущино, 1985.
6. Дуда, В. И. Архебактерии - новое царство живых организмов / В.И. Дуда. – Природа. – 1984. N 2. – С. 13–25.
7. Жизнь животных. М. : Просвещение, 1987. Т. 1.
8. Жизнь растений. М. : Просвещение, 1976. Т. 1.
9. Захаров, И. А. Курс генетики микроорганизмов / И. А. Захаров. Минск : Выш. шк., 1978.
10. Методы экспериментальной микологии : справочник / под ред. В. И. Билай. Киев : Наук. думка, 1982.
11. Нестерова, А. И. Экология метанотрофных бактерий / А. И. Нестерова, М. В. Иванов. – 1983. – N 18. – С.3–18.
12. Определитель бактерий Берджи / Под ред. Дж. Хоулта и соавт. – М. : Мир, 1997. – Т.1–2.
13. Проворов, Н. А. Генетика симбиотической азотфиксации у клубеньковых бактерий // Итоги науки и техники. Серия микробиология. – 1991. – Т.23. – С.3–97.
14. Рубан, Е. Л. Физиология и биохимия представителей рода *Pseudomonas* / Е. Л. Рубан. – М. : Наука, 1986.
15. Савельева, Н. Д. Водородные бактерии // Успехи микробиологии. – 1971. – N 7. – С.121–155.
16. Стейниер, Р. Мир микробов / Р. Стейниер, Э. Эдельберг, Дж. Ингрэм. М. : Мир, 1979.
17. Цинкевич, В. А. Основы зоологии: Учеб. пособие / В. А. Цинкевич, Е. И. Бычкова. – Минск : Беларусь, 2012.
18. Шлегель, Г. Общая микробиология / Г. Шлегель. – М. : Мир, 1987.

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Промежуточный зачет по теме «Прокариотические микроорганизмы».
2. Промежуточный зачет по теме «Эукариотические микроорганизмы».

Вопросы для подготовки

1. Современная классификация бактерий.
2. Критерии систематики бактерий.
3. Фототрофные бактерии: основные свойства, систематика, практическое значение.
4. Оксигенный фотосинтез у цианобактерий и прохлорофит. Характеристика цианобактерий и прохлорофит.
5. Аноксигенный фотосинтез. Пурпурные и зеленые бактерии, гелиобактерий: характеристика, метаболизм, распространение в природе.
6. Характеристика галобактерий. Бесхлорофильный фотосинтез.

7. Хемолитотрофы. Основные группы хемолитотрофных бактерий. Распространение и роль в природе.
8. Нитрифицирующие бактерии, их характеристика. Процесс нитрификации и его роль в круговороте веществ в природе.
9. Бактерии, окисляющие соединения серы. Характеристика тио-новых бактерий и бесцветных серобактерий. Распространение в природе.
10. Водородные, карбоксибактерии и железобактерии. Характеристика и распространение в природе.
11. Семейство *Pseudomonadaceae*: систематика, основные свойства. Род *Pseudomonas*: систематика, биохимические особенности, практическое значение.
12. Основные свойства представителей семейства *Enterobacteriaceae*. Систематика энтеробактерий. Распространение в природе.
13. Характеристика представителей родов *Escherichia*, *Shigella* и *Salmonella*.
14. Характеристика бактерий родов *Klebsiella*, *Enterobacter* и *Citrobacter*.
15. Характеристика бактерий родов *Proteus*, *Providencia* и *Morganella*.
16. Бактерии родов *Erwinia* и *Pantoea*. Характеристика и народнохозяйственное значение.
17. Характеристика бактерий родов *Serratia*, *Hafnia* и *Edwardsiella*.
18. Микоплазмы: систематика, биохимические свойства, распространение в природе.
19. Архебактерии. Характеристика основных физиологических групп.
20. Характеристика одноклеточных спорообразующих бактерий семейства *Bacillaceae*. Распространение в природе.
21. Коринеформные бактерии: систематика, характеристика, распространение в природе, практическое значение.
22. Семейство *Propionibacteriaceae*: систематика, биохимические особенности, практическое использование.
23. Актиномицеты: систематика, характеристика биологических свойств, распространение в природе и практическое значение.
24. Риккетсии и хламидии: систематика, характеристика, распространение в природе.
25. Микобактерии: характеристика, распространение в природе, основные патогенные виды.
26. Общая характеристика метилотрофных бактерий. Распространение в природе и практическое использование.
27. Систематика и основные свойства метилотрофных бактерий.
28. Биологические свойства стафилококков.
29. Группа молочнокислых бактерий. Молочнокислое брожение. Характеристика патогенных представителей этой группы микроорганизмов.
30. Грамотрицательные кокки: систематика, свойства, факторы вирулентности.
31. Современная классификация эукариотических микроорганизмов.

32. Золотистые водоросли. Общая характеристика, строение клеток, размножение, основные представители.
33. Диатомовые водоросли. Общая характеристика, строение клеток, размножение, основные представители.
34. Эвгленовые водоросли. Общая характеристика, строение клеток, размножение, основные представители.
35. Желто-зеленые водоросли. Общая характеристика, строение клеток, размножение, основные представители.
36. Зеленые водоросли. Общая характеристика, строение клеток, размножение, основные представители.
37. Отдел Зигомикота. Общая характеристика, систематика, основные признаки представителей отдела.
38. Отдел Оомикота. Общая характеристика, систематика, основные признаки представителей отдела.
39. Отдел Аскомикота. Общая характеристика, систематика, основные признаки представителей отдела.
40. Отдел Дейтеромицота. Общая характеристика, систематика, основные признаки представителей отдела.
41. Отдел Хитридиомикота. Общая характеристика, систематика, основные признаки представителей отдела.
42. Отдел Базидиомикота. Общая характеристика, систематика, основные признаки представителей отдела.
43. Инфузории. Общая характеристика, систематика, строение и циклы развития важнейших представителей.
44. Споровики. Общая характеристика, систематика, строение и циклы развития важнейших представителей.
45. Мастигофоры. Общая характеристика, систематика, строение и циклы развития важнейших представителей.
46. Грибоподобные организмы. Общая характеристика, строение тела, способы размножения и важнейшие представители.
47. Грибы. Общая характеристика, систематика, строение и циклы развития важнейших представителей.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

В качестве формы итогового контроля по дисциплине рекомендован экзамен. Оценка учебных достижений студента осуществляется на экзамене и производится по десятибалльной шкале.

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по данной дисциплине можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ;
- защита подготовленного студентом реферата;
- устные опросы;

- письменные контрольные работы по отдельным темам курса;
- компьютерное тестирование.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

(2 ч. каждое)

Дневная форма получения высшего образования

№	Тематика лабораторных занятий
1.	Систематика, общая характеристика, особенности жизнедеятельности важнейших представителей семейства <i>Enterobacteriaceae</i> .
2.	Систематика, общая характеристика, особенности жизнедеятельности важнейших представителей семейства <i>Pseudomonadaceae</i> .
3.	Важнейшие представители семейства <i>Bacillaceae</i> . Систематика, общая характеристика, особенности процесса спорообразования, распространение и значение.
4.	Систематика, общая характеристика, особенности жизнедеятельности важнейших представителей группы актиномицетов.
5.	Изучение биологической активности актиномицетов.
6.	Общая характеристика и основные особенности развития грибов. Дрожжевые грибы: практическое и научное значение.
7.	Мицелиальные грибы: практическое и научное значение.

Заочная форма получения высшего образования

№	Тематика лабораторных занятий
1.	Систематика, общая характеристика, особенности жизнедеятельности важнейших представителей прокариотических микроорганизмов.
2.	Систематика, общая характеристика, особенности жизнедеятельности важнейших представителей эукариотических микроорганизмов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине рекомендуется использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа курса, учебно-методический комплекс, методические указания к лабораторным занятиям, задания в тестовой форме,

темы рефератов, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов и др.).

Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала предлагается использование рейтинговой системы.

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ

Итоговая оценка (минимум 4, максимум 10 баллов) определяется по формуле:

$$\text{Итоговая оценка} = A \times 0,4 + B \times 0,6,$$

где A – средний балл по лабораторным занятиям и УСР,
 B – экзаменационный балл

Итоговая оценка выставляется только в случае успешной сдачи экзамена (4 балла и выше).

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
Основы ботаники	Ботаники	Отсутствуют Зав. кафедрой В.Д. Поликсенова	Утвердить согласование протокол № 33 от 23 июня 2015 г.
Основы зоологии	Зоологии	Отсутствуют Зав. кафедрой С.В. Буга	Утвердить согласование протокол № 33 от 23 июня 2015 г.
Культивирование микроорганизмов	Микробиологии	Отсутствуют Зав. кафедрой В.А. Прокулевич	Утвердить согласование протокол № 33 от 23 июня 2015 г.
Структурная организация клеток микроорганизмов	Микробиологии	Отсутствуют Зав. кафедрой В.А. Прокулевич	Утвердить согласование протокол № 33 от 23 июня 2015 г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на ____/____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (название кафедры) (протокол № ____ от _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)